

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PUB-NO: DE003908608A1  
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3908608 A1  
TITLE: Method of redeveloping cleaning up  
contaminated sites  
(old landfill sites)  
PUBN-DATE: September 20, 1990

INVENTOR- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HOLZER, HORST	DE

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HOLZER HORST	DE

APPL-NO: DE03908608

APPL-DATE: March 16, 1989

PRIORITY-DATA: DE03908608A ( March 16, 1989)

INT-CL (IPC): B09B001/00, E02B003/16 , E02D031/00

EUR-CL (EPC): B09B001/00

ABSTRACT:

To clean up contaminated sites, a gallery is driven in the competent rock under the landfill. From this gallery, holes are drilled upwards parallel to the base at right angles to the gallery or landfill axis according to a certain grid. These holes are grouted with a prepared emulsion of cement, fly ash and water and the soil layers are injected with it. The free landfill flank is sealed off according to another method of the applicant (P

3642786.1 of

15.12.86). The landfill flanks are stabilised in the same way as the base but with perpendicular boreholes. The landfill body is then bored perpendicularly with boreholes and likewise grouted. This leads to the removal of the existing cavities and to the compaction of the landfill body.

The method is especially efficient compared with hitherto known methods. In the process, there is no pollution of the environment through shifting of the waste body and there is no health risk. Likewise, enrichment of the waste with oxygen, which occurs during shifting of the waste, is completely prevented.

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ ⑫ Offenlegungsschrift  
⑯ ⑪ DE 3908608 A1

⑯ Int. Cl. 5:

B 09 B 1/00

E 02 D 31/00

E 02 B 3/16

DE 3908608 A1

⑯ ⑯ Aktenzeichen: P 39 08 608.9  
⑯ ⑯ Anmeldetag: 16. 3. 89  
⑯ ⑯ Offenlegungstag: 20. 9. 90

⑯ ⑯ Anmelder:

Holzer, Horst, 6689 Merchweiler, DE

⑯ ⑯ Erfinder:

gleich Anmelder

⑯ ⑯ Vertreter:

Münz, N.; Dietz, O.; Freis, E.; Bauer, F.,  
Rechtsanwälte, 6680 Neunkirchen

⑯ ⑯ Verfahren zur Sanierung von Altlasten (Altdeponien)

Zur Sanierung von Altlasten wird unter der Deponie ein Stollen im standfesten Gebirge aufgefahrt. Von diesem Stollen aus werden, parallel zu Basis, Löcher rechtwinklig zur Stollen- und Deponieachse, nach einem zu bestimmenden Raster ansteigend gebohrt. Diese werden mit einer aufbereiteten Emulsion aus Zement, Flugasche und Wasser verpreßt und die Bodenschichten damit injiziert. Die freie Deponieflanke wird nach einem anderen Verfahren des Anmelders (P 3642786.1 v. 15.12.1986) abgedichtet. Die Deponieflanken werden in gleicher Weise wie die Basis, jedoch mit senkrechten Bohrlöchern verfestigt. Danach wird der Deponiekörper mit Bohrlöchern senkrecht abgebohrt und ebenfalls verpreßt. Das führt zur Beseitigung der bestehenden Hohlräume und zur Kompaktierung des Deponiekörpers.

Das Verfahren ist im Verhältnis zu bisher bekannten besonders wirtschaftlich. Eine Belästigung der Umgebung, durch Umsetzen des Müllkörpers und Gefährdung der Gesundheit besteht hierbei nicht. Ebenso wird eine Anreicherung des Mülls mit Sauerstoff, die beim Umsetzen des Müllkörpers eintritt, vollkommen verhindert.

DE 3908608 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kompaktierung von alten Mülldeponien und Abdichtung der Basis gegen ablaufendes Deponiewasser, sowie eindringendes Oberflächenwasser. Ein sehr vorteilhaftes Merkmal der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß durch ihre Anwendung, ein bis jetzt durchgeführt Umsetzen des gesamten Mülls und danach eine aufwendige Basisabdichtung mit Drainage, sowie dem Einbau von sehr teueren Schlitzwänden um die Deponieflanken, bei der die freie Flanke nicht abgedichtet werden kann, kostengünstiger durchgeführt werden kann.

Als Füllmaterial werden vorzugsweise Kohle, Kraftwerksreststoffe verwendet, wie insbesondere Flugasche, Reha-Reststoffe die zu einem Feinbeton mit Zement, Kalkhydrat, aufbereitet werden.

Ein weiteres hervorragendes Merkmal des erfundungsgem. Verfahrens ist daher, daß gleichzeitig das große Entsorgungsproblem der Stoffe gelöst werden kann. In vorteilhafter Ausbildung des erfundungsgem. Verfahrens ist weiterhin vorgesehen, daß durch Einbau einer Drainage mit Sammelleitung eine Langzeitbeobachtung des Deponieverhaltens möglich gemacht wird.

Eine weitere vorteilhaft Ausbildung des erfundungsgem. Verfahrens ist die Möglichkeit, die freien Flanken der Deponie abzudichten, was früher auch nicht durchgeführt werden konnte. Ebenso wird durch die Anwendung des erfundungsgem. Verfahrens eine Umschichtung des abgelagerten Mülls, mit den bekannten Gefahren für die Gesundheit vermieden.

Gemäß einem weiteren Erfindungsmerkmal ist vorgesehen, daß zunächst das Erdreich am Fuße der freien Deponieflanke bis zum Erreichen eines standfesten Untergrundes in der Breite des anschließend einzubringenden Riegels aus Stabilisat und Baugrubenaushub (Waschberge, Sand o. ä.) ausgehoben wird. In diesem Fall befindet sich das Niveau des untersten Riegels unterhalb der Deponiebasis.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Merkmal der Erfindung wird das Deponieplateau oben versiegelt, wie in dem "Verfahren zur Abdämmung brennender Halden und Mülldeponien" (P 36 42 786.1 v. 15.12.1986).

Ein weiteres hervorragendes Merkmal des erfundungsgem. Verfahrens ist, daß es durch das Auffahren eines Stollens unter der Deponiebasis möglich wird, diese Basis mit dem Verfestigen des Bodens unterhalb der Deponie abzudichten. Diese Abdichtung erfolgt mittels Bohrlöchern, die vom Stollen aus, nach einem vom Erfinder, je nach Art und Lagerung, der anstehenden Gesteinsformationen, anzugehenden Bohrschema, senkrecht zur Stollenachse und parallel zur Deponiebasis gebohrt werden. Diese Bohrlöcher werden bis zum äußeren Ende des Deponiekörpers ca. 5,00 m in den anstehenden festen Boden geführt. Danach werden sie mit einer Emulsion aus Zement, Flugasche + Wasser oder einer Emulsion aus "Zwei Komponenten (Epoxyd o. ä.) injiziert. Diese Injektion wird vom Bohrlochtfesten zum Bohrlochanfang, in kleineren Abschnitten, mit Hilfe eines selbstabdichtenden Pakkers durchgeführt. Die Basis über dem Stollen wird fächerförmig vom Stollen aus angebohrt und wie vor injiziert. Um die Möglichkeit der Zufuhr von Sauerstoff aus dem Stollen in den Deponiebereich zu verhindern, werden alle freiliegenden Stöße mit einem Spritzbetonmantel, in einer Stärke von 2 x 10 cm, im Naßspritzverfahren, unter Beigabe von Industriewasserglas verkleidet.

Nach Durchführung der Injektionen im Stollenbe-

reich, werden parallel zur Deponiebasis, Bohrlöcher, diagonal zur Stollenachse, mit einem Ansteigen von 1 : 200 zur Flanke der Deponie bis 5 m in das feste Gestein gebohrt. Der Durchmesser beträgt ca. 64 mm. In diese Bohrlöcher werden geschlitzte Rohre Ø 50 mm aus Metall oder Kunststoff als Drainagerohre eingebaut. Diese werden an eine, im Stollen verlegte Sammelleitung aus Kunststoff oder Metall angeschlossen. Dadurch werden evtl. außen anstehende Wässer über diese Leitung nach außen in ein Auffangbecken abgeleitet. Dabei ist das Langzeitverhalten der Deponie und der Deponiebasis sehr gut zu beobachten. Um eine Abdichtung der am gewachsenen Boden heranreichenden Flanken der Deponie zu erreichen, wird ein Streifen von 3-5 m um die Deponie, im gewachsenen Boden (Gestein) injiziert und verpreßt. Die Bohrlöcher werden im entsprechenden Bohrschema senkrecht, bis unter die Deponiebasis gebohrt und vom Bohrlochtfesten, im Abschnitt nach oben verpresst.

Danach wird die gesamte Deponiefläche von ihrer Abdeckung freigeschoben und eine aufbereitete Mischung aus Kraftwerksreststoffen durch Bohrlöcher und/oder Schürfgruben in den Deponiekörper eindringen lassen. Die Konsistenz ist flüssig, wenn die Hohlräume im Deponiekörper gefüllt sind und abgebunden haben, wird die Oberfläche mit einer Stärke von 0,5-1,00 m mit der gleichen Mischung abgedeckt. Danach wird der Überlagerungsboden wieder aufgebracht und einplaniert.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Sanierung von Altlasten (Altdeponien), dadurch gekennzeichnet,

- daß im standfesten Bereich unter dem Deponiekörper ein Stollen aufgefahren wird.
- daß der Stollen mit Ausbau in Ringen, Türstock, Mauerwerk oder Beton versehen wird.
- daß von dem Stollen aus nach einem, den örtlichen Gegebenheiten entsprechenden Bohrschema, Bohrlöcher rechtwinklig zur Stollenachse und parallel zur Deponiebasis im anstehenden Gestein bis über das Deponieende gebohrt werden.
- daß in die nach c) hergestellten Löcher eine Injektionsflüssigkeit, abschnittsweise vom Bohrlochtfesten zum Bohrlochanfang, unter Druck eingebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschnitte bei der Injektion durch selbstabdichtende Packer abgegrenzt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Injektion eine Zementmilchemulsion und/oder eine Flugasche/Zement/Wasser-Suspension oder eine chem. Injektionsmasse verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dadurch eine Abdichtung gegen Eindringen von Deponiewasser erreicht wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrlöcher einen Durchmesser von 50-64 mm haben sollten.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Deponiebasis auch senkrecht in der Stollenfiste mit Bohrlöchern versehen und nach Anspruch 1-5 injiziert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Streifen von 5-10 m am

Deponierand, im entstehenden Gestein, senkrechte Bohrlöcher bis 3 m unter die Deponiebasis gebohrt werden.

schieht, zur Vermeidung des Eindringens von schädlichen Gasen.

8. Verfahren nach Anspruch 1 – 5, dadurch gekennzeichnet, daß diese Bohrlöcher mit Injektion, eine Abdichtung gegen die Deponieflanken gewährleisten.

9. Verfahren nach Anspruch 1, 4, 5 dadurch gekennzeichnet, daß die Deponieabdeckung durchbohrt und/oder durch Abschieben der Überdeckung bis zur Müllablagerung freigelegt wird und danach eine, mit Wasser und Kraftwerksreststoffen, in Verbindung mit einem Bindemittel hergestellten Emulsion in einer Stärke von 0,5 – 1,00 m überdeckt wird.

15

10. Verfahren nach Anspruch 1 – 9, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Emulsionssäule im Bohrloch, die bestehenden Hohlräume im Deponiekörper mit verfüllt werden.

11. Verfahren nach Anspruch 1, 9, 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Deponiekörper senkrecht durchbohrt wird und durch setzen von Rohrstutzen, mit der Emulsion aus 9 + 10 verpreßt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 1 – 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Deponiekörper an der freien Deponieflanke durch ein Verfahren des Erfinders zur "Abdämmung brennender Halden u. Mülldeponien" Anm.-Nr. P 36 786.1 abgedichtet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 1 – 13, dadurch gekennzeichnet, daß in dem aufgefahrenen Stollen, parallel zur Deponiebasis, bis Ende der Deponie, Löcher gebohrt werden, um evtl. noch von außen anstehendes Wasser abzuleiten.

14. Verfahren nach Anspruch 1 + 13, dadurch gekennzeichnet, daß in die Bohrlöcher geschlitzte Drainagerohre eingebaut werden, um die außen anstehenden Wässer abzuleiten.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Drainagerohre an eine Sammelleitung im Stollen angeschlossen werden, um die aus der Drainage zufließenden Wässer zu sammeln.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das in der Sammelleitung geführte Wasser in ein Auffangbecken vor dem Stollen geleitet wird.

45

17. Verfahren nach Anspruch 14 + 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Drainagerohre aus Kunststoff oder Metall sind.

18. Verfahren nach Anspruch 15, 16, 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Sammelleitung aus Kunststoff – oder Stahlrohren besteht.

19. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausbau in dem Stollen mit einer armierten Spritzbeton-Auskleidung in einer Stärke von 2 x 10 cm Lagen ausgeführt wird.

55

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzbeton-Auskleidung im Naßspritzverfahren in Verbindung mit Wasserglas hergestellt wird.

21. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Einbau nach 19, eine Sauerstoffzufuhr aus dem Stollen in die Deponie verhindert wird.

22. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle von Sondermülldeponien, am Stollenmundloch eine Druckschleuse eingebaut wird und somit der Stollen im Überdruckverfahren mit Sonderbewetterung aufgefahren wird. Dies ge-

— Leerseite —